

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

Cite No. /

(11)Publication number : 11-312029

(43)Date of publication of application : 09.11.1999

(51)Int.Cl.

G06F 1/26

G06F 1/32

G06F 1/28

G06F 15/02

H02J 7/00

(21)Application number : 10-118008

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 28.04.1998

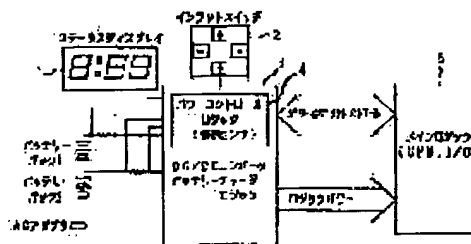
(72)Inventor : NAKAMURA MINORU

## (54) POWER MANAGING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a user to manage power consumption by defining the remaining capacitance of a battery as battery usable time and providing a button for instructing the prolongation or shortening of the usable time so that it can be instructed to a power managing part when it is desired to use the battery for a long time.

SOLUTION: A microcontroller is used for a power source part 3, the measurement of current consumption and the calculation of usable time are performed together with the control of the power source part 3, and this is displayed on an LCD display part 1. Since the current consumption of an entire system is fluctuated corresponding to the conditions of use, when the use conditions are changed, the usable time is correspondently charged as well. An input part 2 is provided for transmitting feedback from the user to a control part 4 and composed of a push-button switch. When the remaining capacitance of the battery is intuitively presented by time display on the display part 1, simultaneously, the user controls the management of power consumption while having a single reference such as time easy to comprehend, the input part 2 performs control with time as unit of time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-312029

(43) 公開日 平成11年(1999)11月9日

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	P I
G 0 6 F 1/26		G 0 6 F 1/00 3 3 4 H
1/32		15/02 3 0 5 D
1/28		H 0 2 J 7/00 3 0 2 B
15/02	3 0 5	G 0 6 F 1/00 3 3 2 Z
H 0 2 J 7/00	3 0 2	3 8 3 C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-118008

(22) 出願日 平成10年(1998)4月28日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 中村 裕

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

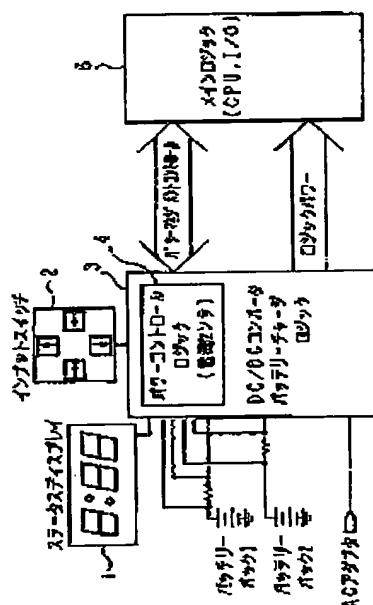
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 電力管理装置

(57) 【要約】

【課題】 コンピュータの消費電力に関する知識を持たない使用者が利用可能時間を容易に知ることができ、簡単な入力操作によって利用可能時間の延長を可能とすることである。

【解決手段】 バッテリー駆動されるパーソナルコンピュータの消費電力を管理する機構であって、現在の動作可能時間を表示する表示部1と、使用者が動作時間の延長、短縮または消費電力の制御対象の家庭を指示する入力部2と、入力部2への指示入力にตอบสนองして制御対象の消費電力を制御する制御部4とを備えた。



(2)

特開平11-312029

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリー駆動されるパーソナルコンピュータの消費電力を管理する機構であって、現在の動作可能時間を表示する表示部と、使用者が動作時間の延長、短縮または消費電力の制御対象の変更を指示する入力部と、入力部への指示入力に応じて制御対象の消費電力を制御する制御部とを備えた電力管理装置。

【請求項2】 上記制御部は、上記入力部に対する動作時間の延長指示入力に応じていずれかの制御対象の消費電力を削減し、動作時間の短縮指示入力に応じていずれかの制御対象の消費電力を増大し、制御対象の変更指示入力に応じて消費電力を削減または増大する制御対象を変更するものである請求項1記載の電力管理装置。

【請求項3】 上記制御部は、パーソナルコンピュータの稼働初期の各制御対象の消費電力を決定するデフォルト値を記憶している請求項1または請求項2記載の電力管理装置。

【請求項4】 上記制御部は、使用者が一定時間入力部に指示入力を与えなかった時の各制御対象の消費電力を記憶し、これを次のデフォルト値として使用する請求項3記載の電力管理装置。

【請求項5】 上記制御部は、上記入力部への動作時間延長指示に応じて消費電力を削減する制御対象の優先順位を決定するプライオリティリストを記憶している請求項1または請求項2記載の電力管理装置。

【請求項6】 上記制御部は、使用者が処理能力の不足を感じて動作時間の短縮指示または制御対象の変更指示を入力した場合、プライオリティリストの順位を変更する請求項5記載の電力管理装置。

【請求項7】 上記制御部は、消費電力削減後、短時間で入力部への動作時間の短縮指示または制御対象の変更指示を受けた制御対象のプライオリティリストの順位を下げる請求項5記載の電力管理装置。

【請求項8】 上記制御部は、消費電力削減後、入力部への動作時間の短縮指示または制御対象の変更指示入力を受けた回数が多い制御対象のプライオリティリストの順位を下げる請求項6記載の電力管理装置。

【請求項9】 上記制御部は、制御対象の消費電力を徐々に低下させ、使用者が入力部への動作時間の短縮指示または制御対象の変更指示入力を行った時点での当該制御対象の処理能力を検出、記憶し、これを当該制御対象の電力削減の下限値として消費電力を制御する請求項1または請求項2記載の電力管理装置。

【請求項10】 上記制御部は、マイクロコントローラを電器の充電制御用のマイクロコントローラと兼用する請求項1または請求項2記載の電力管理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電力管理装置に関し、特にノート型パーソナルコンピュータの消費電力制

御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ノートブック型パーソナルコンピュータではバッテリーでの利用可能時間が性能指標の1つとして重視されている。従来のノート型PCではバッテリー利用時間を延ばすためのパワーマネジメント処理として以下のような実装がなされている。パワーマネジメント機能を実現するには以下の3通りの方式が存在する。

1. 独自機能としてファームウェア (BIOS) に実装する方式
2. APM (Advanced Power Management) 仕様にしたがって実装する方式
3. ACPI (Advanced Configuration & Power Interface) 仕様にしたがって実装する方式

【0003】 いずれの方式もパワーマネジメントの基本的な実装は次のように行われる。制御対象となるのは、以下の3点である。

1. CPUクロック周波数の切替
2. バスクロック周波数の切替
3. 各種I/Oの低電力モードへの移行

いずれの方式においても、事前に指定した発火のイベントが一定時間発生しなければ、これらの制御対象のいずれかについて低電力モードへの移行を行う。また、監視するイベントはキーボードやマウスのアクセスを中心にIRQ発生やDMA完了等が用いられる。一般にインタラプトコントローラやDMAコントローラはコアロジックと呼ばれる、1〜3石程度のICに集積されており、イベント発生からの時間計測タイマを含むパワーマネジメント機能もコアロジック上に実装されている。コアロジックに対して監視対象イベントとタイムアウト値を指定すると指定されたイベントが発生する度に自動的にタイマがクリアされる。タイムアウトになるまでイベントが発生しなかった場合は事前の設定内容にしたがってCPUクロックを下げる、CPUに対してシステムマネージメントインタラプト (SMI) を発生する等の処理が行われる。I/Oの低消費電力モードへの移行はSMIの発生を受けてCPUがSMIハンドラ中でソフトウェアにより処理を行う。

【0004】 以上の通り、これまでのパワーマネジメントは全てイベントタイムアウトをきっかけにシステムの状態を変更するものであり、ここではこれをタイマーベースパワーマネジメントと呼ぶことにする。前記3つの方式のうち、独自仕様のパワーマネジメントでは上記のようなタイマーベースの制御のみが行われる。パワーマネジメント機能のソフトウェアはファームウェア (BIOS) に実装されOSからは周知されない。

【0005】 タイマーベースパワーマネジメントの利点はOSに依存すること無くシステムの消費電力を下げられる点であるが、一方で、OSの持つ情報を利用して

(3)

特開平11-312029

3

4

いないため、システムの稼働状況とパワーマネジメントの状態が必ずしも一致せず、処理性能の必要な時に低消費電力モードに落ちたり、さほど性能の必要無い状況下でフルパワーモードになるなどの問題が生じる。

【0006】これに対して、APM仕様ではAPM BIOSを通じてOSからパワーマネジメント制御が可能となっており、CPU Idle、CPU Busyの検出とAPM BIOSへの通知が行われるためこれを利用することで、より適切なパワーマネジメント制御が行える。しかし、APM仕様においてもパワーマネジメント処理の主体はOSではなくBIOS側にある。

【0007】ACPI仕様ではOSがパワーマネジメント制御の主導権をとり、BIOSはOSとパワーマネジメント用ハードウェアの仲介を行う。この方式ではOSが主導でパワーマネジメント制御を行うことによりより細かな制御が可能になるが、パワーマネジメントの制御内容がブラックボックス化し、パワーマネジメントの効果がOS上のパワーマネジメントドライバの仕様に依存するため、ハードウェアベンダにはパワーマネジメント機能の改善に寄与することが難しくなっている。

【0008】いずれにしてもこれまでのパワーマネジメント方式ではタイマーベースによるデバイスコントロールと一部OS側からのCPU性能の制御が中心であるといえる。このような従来の方式ではパワーマネジメント制御の調整は以上の説明で述べたタイムアウト時間の値を調整することにより行われる（CPU動作周波数の切替えはAPMやACPIではOSからBIOSへの通知をきっかけとして行われることもある）。しかし、一般に利用者は多数のタイマー値とバッテリー利用可能時間との関係を理解することは困難であり、したがって、このようなタイマー値をどう設定するのが現在の利用状況で最も効果的であるかを判断することは困難である。現状ではタイマー値はメーカーのデフォルト設定値のまま、最大性能を発揮するように設定する（大半のタイマーをオフにする）、または最も消費電力が小さくなるように設定する（タイマー値を極力小さな値に設定する）等のいずれかに固定したうえで利用されることが多く、利用状況に伴ってこまめに調整するようなことはほとんど行われない。また、OSがマルチタスク化した結果、複数のプログラムを短時間の内に切替えて使用したり、複数の作業を並行して行うなどの利用形態が一般化しており、従来のパワーマネジメント方式ではこのような時々刻々変化する利用状況に対応することは不可能であった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ノート型PCで用いられている消費電力管理のパラメータは使用者にとって複雑で理解しがたいものであり、しかも、その効果が非常

に分りづらい。これは使用者にとっては何時間何分バッテリーで使えるかに関心があるのに対して、消費電力管理パラメータは計算機内のデバイスを各々どのように制御するかを指示するものであるため、使用可能時間との関連性が把握し難いといった問題点があった。

【0010】本発明は、従来技術の上記の不都合を解消するためになされたもので、コンピュータの消費電力に関する知識を持たない使用者が利用可能時間を容易に知ることができ、簡単な入力操作によって利用可能時間の延長を可能とすることである。また、本発明の他の目的は、コンピュータの消費電力と各種制御対象に対する知識を持たない使用者が、簡単な入力操作によって使用者の希望に適合した各種制御対象に対する電力の配分を可能とすることである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明における課題の解決手段を、以下に概略的に説明する。

1. バッテリー残量をバッテリー使用可能時間として常時表示することにより、使用者にバッテリー残量を容易に認識させる。このことにより使用者は現在の使用状況でバッテリー残量が十分な物であるかどうかを常に認識することが出来る。

2. 使用者がより長時間の利用を望む場合に電力管理部に容易に指示できるように、使用可能時間延長、短縮を指示するボタンを設ける。これにより、使用者からの消費電力管理への介入を可能にする。

3. 使用可能時間を延長しようとした場合は、消費電力管理部はCPUクロックを低下させたり、デバイスのタイムアウト時間を短くするなどしてシステムの性能を低下させることにより要求を実現しようとする。

4. ある時点でのシステムの性能が使用者にとって十分であるか不足しているかは使用者が認識可能である。

また、使用者毎に認識が異なる。本発明の第1の要点はそのシステムを使用している使用者が性能不足を感じたならば使用可能時間を短縮して性能を向上させ、逆に使用可能時間を延長しなければ性能低下を受け入れるといった具合に、使用可能時間とシステム性能という相対する2つのパラメータを使用者に直観的に分る形で示すことにより使用者がそれらの制御に介入できるようにし、使用者自身に消費電力管理の方針を設定させる点にある。

【0012】また、使用者が直接的に認識できるパラメータとしては、システム性能の他にLCD表示部のバックライト装置の輝度がある。そこで、輝度のコントロールを同様の手法でフィードバックすることを考える。すなわち、

1. 輝度の僅かな変化は使用者にとって感じとれない場合が多い。その一方で輝度を僅かに落すだけでもバックライト部の消費電力は大きく減少する。

2. そこで、使用者が気づきにくいように輝度を徐々に

5

値がづつ、減少させる。

3. ある限界点を越えて輝度を下げると使用者が輝度不足を感じるため、使用者は輝度を上昇させようとして、輝度コントロールボタンを操作する。

4. このようにして使用者がその時点での使用環境で不自由を感じない最低限の輝度を検出し、以後は最低輝度以上の範囲でバックライト部の消費電力を削減する。

【0013】実際にはバックライトの輝度制御は消費電力管理の一部として総合的に制御する。例えば、使用者が使用可能時間を延長しようとした場合、

1. 先の手法でバックライト輝度を低下させ使用者が輝度不足を感じる点を検出する。

2. 輝度低下で十分な消費電力削減が行えなかった場合は、次にCPUクロック周波数制御とデバイス制御を行う。

【0014】この方法では、CPUクロック制御とデバイス制御の組合せが無数にあり、どれをどのように制御するかを自動的に決定することはできない。そこで、例えば次のような方法を取る。

1. CPU制御、デバイス制御を適当に行い、最初は一

般的な使用形態を想定したデフォルト設定とし、使用者の要求を満たすように消費電力を削減する。

2. 使用者が性能不足を感じた場合は方針変更ボタンを押す。

3. 方針変更ボタンを押すとCPU制御、デバイス制御の方針を変更し、違ったポリシーで消費電力を削減する。

4. 使用者が満足するまでこれを繰り返す。

5. 使用者が不便を感じることを無く使用を続けた場合は、これを次のデフォルト設定として記憶する。

6. ある制御対象の機能を削減した時、使用者が方針変更を要求するまでの時間をモニターし、この時間が短い場合は、使用者のこの制御対象に対する要求優先度が高いものとし、デフォルト値や機能維持優先順位を改訂させる。

7. ポリシーを変更しても目的を達成できなかった場合は、使用可能時間を少し短縮し、いずれかの制御対象の機能を増加させ使用者の要望を満たすことを試みる。以下に本発明の各構成毎の解決手段を示す。

【0015】本発明の第1の構成である電力管理装置は、バッテリー駆動されるパーソナルコンピュータの消費電力を管理する機能であって、現在の動作可能時間を表示する表示部と、使用者が動作時間の延長、短縮または消費電力の制御対象の変更を指示する入力部と、入力部への指示入力に応じて制御対象の消費を制御する制御部とを備えたものである。

【0016】また、本発明の第2の構成である電力管理装置は、第1の構成における制御部が、入力部に対する動作時間の延長指示入力に応じていずれかの制御対象の消費電力を削減し、動作時間の短縮指示入力に応じてい

(4)

特開平11-312029

6

ずれかの制御対象の消費電力を増大し、制御対象の変更指示入力に応じて消費電力を削減または増大する制御対象を変更する機能を有するものである。

【0017】また、本発明の第3の構成である電力管理装置は、第1または第2の構成における制御部が、パーソナルコンピュータの稼動初期の各制御対象の消費電力を決定するデフォルト値を記憶する機能を有するものである。

【0018】また、本発明の第4の構成である電力管理装置は、第3の構成における制御部が、使用者が一定時間入力部に指示入力を与えなかった時の各制御対象の消費電力を記憶し、これを次のデフォルト値として使用する機能を有するものである。

【0019】また、本発明の第5の構成である電力管理装置は、第1または第2の構成における制御部が、入力部への動作時間延長指示に応じて消費電力を削減する制御対象の優先順位を決定するプライオリティリストを記憶する機能を有するものである。

【0020】また、本発明の第6の構成である電力管理装置は、第5の構成における制御部が、使用者が機能の不足を感じて動作時間の短縮または制御対象の変更指示を入力した場合、プライオリティリストの順位を変更する機能を有するものである。

【0021】また、本発明の第7の構成である電力管理装置は、第5の構成における制御部が、消費電力削減後、短時間で入力部への動作時間の短縮または制御対象の変更指示入力を受けた制御対象のプライオリティリストの順位を下げる機能を有するものである。

【0022】また、本発明の第8の構成である電力管理装置は、第6の構成における制御部が、消費電力削減後、入力部への動作時間の短縮または制御対象の変更指示入力を受けた回数が多い制御対象のプライオリティリストの順位を下げる機能を有するものである。

【0023】また、本発明の第9の構成である電力管理装置は、第1または第2の構成における制御部が、制御対象の消費電力を徐々に低下させ、使用者が入力部への動作時間の短縮または制御対象の変更指示入力を行った時点での当該制御対象の電力削減の下限値として消費電力を制御する機能を有するものである。

【0024】また、本発明の第10の構成である電力管理装置は、第1または第2の構成における制御部が、マイクロコントローラを電圧の充放電制御用のマイクロコントローラと兼用する機能を有するものである。

【0025】

【発明の実施の形態】実施の形態1

図1は本発明の電力管理装置の構成を示す概念図である。図1において、1は表示部、2は入力部、3は電圧部、4は制御部、5はメインロジックである。メインロジック5はCPUをはじめとするPCの主要回路である。このメインロジック5はCPU、メモリ、をはじめとする

(5)

特開平11-312029

7

8

デジタル回路やオーディオ回路とディスクドライブや外部インターフェース等を含む。インタラプトコントローラやDMAコントローラ等を集積したコアロジックもここに含まれる。メインロジックはその大半が単一もしくは複数のシステムクロックに同期して動作しており、システムクロックを基準に動作タイミングが規定されている。電源部3はシステムへの電源の供給と電池の充放電を行う。そして、電源部3はACアダプタや電池の電圧からメインロジックが必要とする安定化した電圧電圧をつくり出し供給したり、電池の充電を行う。また、電源部3は電源回路の制御を行う制御部4を内蔵している。この制御部4は電池の充放電制御や複数の電池を使用する場合の使用順序の制御、電池残量低下の検出や電池の切替え、メインロジックへの警告等を行う。また、制御部4は電源部3の制御の他に、検出した電流から消費電力を計算し、バッテリー残量（利用可能時間）を表示部1に表示するとともにメインロジックに対して種々のパワーマネジメント制御を行う。電流検出は電池やACアダプタからの給電部に直列に接続された電流検出回路での電圧降下によって流れている電流を検出するもので、充放電制御や、DC/DCコンバータの制御などで既に利用されているものである。これを電圧制御用のマイクロコンピュータで読取ることによりシステムの消費電流を測定する。表示部1は小型の液晶表示装置等を用いて使用者に常時電池の残量を利用可能時間として表示を行う。もちろん、パワーマネジメントの状況や、適宜LEDで表示されるような、キーボードの状況、ディスクのアクセス状態などを併せて表示してもよい。入力部はキーボード上の特定のキーの組合わせや、専用のキーを用いて制御部4のマイクロコンピュータに使用者から指示を与えるために用いる。

【0026】図2は本発明に係るパーソナルコンピュータの外観、特に表示部1、入力部2を示す図である。上述したように本発明は図1の様な機器（表示部1、入力部2、電源部3、制御部4、メインロジック5）から構成される。表示部1はバッテリー残量を利用可能時間として時間表示で使用者に表示する。利用者からの積極的なフィードバックを引き出すために、利用可能時間は可能な限りリアルタイムに更新し、また、表示の精度を高く保つことにより、使用者に対して信頼性の高い値を提供する。そのため、システムの消費電流を正確に測定し、利用可能時間を算出して表示する。そこで、本システムでは電源部3にマイクロコントローラを用い、電源部3の制御と合わせて、消費電流の計測と利用可能時間の算出を行い、これをLCD表示部1に表示する。システム全体の消費電流は使用状況に応じて変動するため、利用可能時間も使用状況が変化すればそれに応じて変化する。消費電流の変化を直接、利用可能時間に反映させると表示の変動が煩雑すぎるため、一定時間の平均値を取るなどにより、表示の変化を安定なものにする。

【0027】入力部2は使用者からのフィードバックを制御部4に伝達するためのもので、プッシュボタンスイッチなどで構成する。表示部の時間表示でバッテリー残量を直観的に提示することと合わせて、使用者には時間という分かりやすい、単一の基準を持って消費電力管理を制御させるため、入力部2においても電力、時間を単位として制御を行わせる。そこで、本システムでは基本的には使用可能時間の延長/短縮という単純な指示で使用者から消費電力管理に対してフィードバックを行わせる。実際に行う消費電力管理の内容は本質的には従来の方式と変わらないため、デバイスタイムアウトタイマー値やCPU、バスのクロック周波数の変更等を適当に組み合わせる。また、消費電力は一定ではなく使用状況によって変化するため、消費電力の変化に応じてパラメータを動的に変化させることにより、消費電力を制御していく。本システムでは図1に示すように、制御部4のマイクロコントローラでこれらの制御を直接行うことにより、これまでできなかった消費電流の変化に対応した消費電力制御を行う。また、このように電源部3の制御と消費電力制御に1つのマイクロコントローラを兼用することにより、部品数削減と消費電力削減を実現できる。

【0028】実施の形態2. 本発明の第2の実施の形態ではノートブックPCに用いられるLCD(Liquid Crystal Display:液晶ディスプレイ)のバックライト輝度調整を消費電力を調節する手段の一つとして用いる。すなわち、使用者がバッテリーでの使用時間の延長を指示した場合に制御用マイクロコントローラはシステムの消費電力を削減するための手段の一つとして必要に応じてLCDバックライトの輝度を低下させる。

【0029】一般に使用者は輝度のわずかな低下には気づきにくい。使用中に輝度を徐々に低下させた場合、使用者は不都合を感じることもなく使用し続けることが期待できる。一方でLCDバックライトの輝度は僅かな変化でも消費電流の変化は大きく、使用者が気づかない程度の輝度低下であっても消費電力の大幅な削減に繋がることが多い。さらに、輝度を低下させ続けると使用者は輝度の不足を感じ、バックライト輝度を明るくしようと操作することが期待される。これは輝度調節ボタンや、キーボード上の輝度調節キーを操作することにより行われる。本発明ではこの使用者の操作を検出することで、どの程度まで輝度を低下させると使用者が輝度不足を感じるかを検出し、それを記憶して、以後のタイムベースコントロールの最小レベル値に反映して使用上問題を感じない最低限の輝度設定を自動的に行うことが可能となる。

【0030】実施の形態3. 本発明の第3の実施の形態は、消費電力を削減する制御対象のパラメータの組合わせの決定に関するものである。本発明の方式では消費電

50

9

力管理のためのパラメータを使用者が直接決めるわけではないため、使用者が指定した使用可能時間（平均消費電力量）を實現するためのパラメータの組合わせが幾つも存在することになる。たとえば、CPU周波数を最低、バックライト輝度を中くらい、HDD停止タイムアウトを2分、オーディオICサスペンドタイムアウトを30秒、とCPU周波数を最高、バックライト輝度を最低、HDD停止タイムアウトを1分、オーディオICサスペンドタイムアウトを1分とが同じ消費電力であった場合、どちらを選択するべきかを決定することは容易ではない。まず、ここでは、消費電力を削減するデバイスにあらかじめ優先順位を付けることによりパラメータの決定を自動化することを考える。例えば、使用者が現在表示されている時間よりも長時間使用したいと考え、時間延長指示ボタンを押した場合を想定する。ここで、消費電力を削減するための方法として、次の様な手段が利用可能であるとする。

1. CPU周波数を低下させる。
2. LCDバックライトを暗くする。
3. 2次キャッシュを無効にし、使用を停止する。
4. HDDのタイムアウトを短くする。
5. Audioのタイムアウトを短くする。
6. PC cardのタイムアウトを短くする。

この場合、例えば図3～図5の様なアルゴリズムで制御することで、パラメータをある程度自動的に決定することができる。すなわち、消費電力を削減する制御対象の優先順位は固定されているが、使用者は使用時間延長の指示という単純な入力操作を目標が達成されるまで繰返し行うだけで削減対象のパラメータの組合わせを自動的に決定することができる。また、削減対象の優先順位について、例えば、メニュー画面からのアクセスを可能にし、使用者個人の要求優先度に応じて変更可能にしておけば、単純な実装でありながら使用者個人の要求を反映することができる。

【0031】実施の形態4。実施の形態3で示したアルゴリズムは消費電力削減の要求が発生した際に電力削減を行うデバイスの優先順位が固定であった。しかし、消費電力削減対象となるデバイスのうちLCDバックライトは実施の形態2でも示したように輝度調節スイッチなどにより使用者からのフィードバックを得ることができる。そこで、これを利用することにより消費電力削減においてLCDバックライト輝度の制御を優先的に行うのか、他のデバイスを優先的に制御するのかを決定することができる。例として、図6に制御対象がCPUクロックとバックライト輝度のみの場合のアルゴリズムの例を示す。使用者が最近の5分間以内にバックライト輝度を変更していない場合は、現状のバックライト輝度を優先的に削減する。これにより使用者の現在の要求内容に沿ったパラメータ配分を提供することができる。

【0032】実施の形態5。図7は本発明の電力管理装

(6)

特開平11-312029

10

置の方針変更を可能とする消費電力削減アルゴリズムの例を示すフロー図である。実施の形態3や実施の形態4で示したアルゴリズムは電力削減を行うデバイスの優先順位が固定であったり、優先順位が部分的にしか変更できないものであった。しかし、使用状況や使用者の好みによって、どのデバイスを消費電力削減の対象とするべきかが異なる。そこで、実施の形態1、実施の形態2の様に使用者からのフィードバックが期待できるものを利用し、フィードバックの無いものは使用者からの自発的なパラメータ変更指示を利用することにより使用者に適したパラメータの決定を行う。パラメータ変更指示を使用者が行う場合、変更するパラメータの詳細を知らなくても良い様に、極力単純な方法で指示を出せるようにする必要がある。そのため、本方式では一つないしは二つのボタンでパラメータの変更を指示する方式を採用する。これは、以下のように実装される。

1. 使用者は表示部に表示される使用可能時間が希望する使用可能時間よりも短い場合、時間延長スイッチを押すなどして時間延長を指示する。
2. 消費電力削減部では消費電力削減の対象とするデバイスの優先順序を定めるプライオリティリストを作成し保持する。初期状態では適当なデフォルト値をもってプライオリティリストを生成する。
3. 消費電力削減が必要になれば、図3に示す例の様に電力削減対象デバイスをプライオリティリストの順に決定し、要求を満たすまで消費電力を削減していく。
4. 消費電力を要求値まで削減したのち、使用者が機能の不足を感じて方針変更ボタンを押した場合、プライオリティリストを変更し、新しいプライオリティリストに基づいて消費電力削減処理を行う。
5. 最新のプライオリティリストを記憶しておき、次回以降のデフォルトプライオリティリストとする。
6. 方針変更ボタンの他に変更取消ボタンなどを設けて、変更した方針を戻したりしてもよい。
7. 現在のプライオリティが分るようにプライオリティリストの内容をなんらかの形で表示部に表示しておく。電力管理の知識を有する使用者に対してはパラメータを手動に近い形で選択できるようにする。
8. プライオリティリストの変更としては代表的な複数のリストを内蔵しておきこれを適当に切り替える方法や、ランダムにプライオリティを入れ換え、使用者の応答を通じて順位を改善する方法などが考えられる。
9. また、使用者がバックライト輝度を手動で調節した場合は、プライオリティリスト上でLCDバックライトのプライオリティを下げることで、実施の形態4と同等の効果を得ることができる。

10. また、特定の制御対象の消費電力を削減した時に、使用者が方針変更ボタンまたは時間短縮ボタンを押すまでの時間が短かったり、ボタンを押した回数が多かった場合、この制御対象に対する使用者の機能要求

(7)

特開平11-312029

11

レベルが高いものとみなしてプライオリティを下げるようにしてもよい。図5に上記の消費電力制御のアルゴリズムの概略を示す。以上、本発明を典型的なパーソナルコンピュータを例として説明したが、ワードプロセッサ等のバッテリー駆動の情報処理装置に適用しても同様の効果を得る。

【0033】

【発明の効果】本発明の第1、第2の構成である電力管理装置によれば、使用者がコンピュータの利用時間を容易に知ることができ、簡単な入力操作によって利用可能時間の延長が可能となる。

【0034】また、本発明の第3、第4の構成である電力管理装置によれば、使用者による設定を要求することなく、コンピュータの稼動初期に適切な利用可能時間と各種制御対象への電力の適切な配分が可能となる。

【0035】また、本発明の第5～第8の構成である電力管理装置によれば、コンピュータの利用時間の延長を指示した場合、消費電力を削減する制御対象の順位を適切に制御することができる。

【0036】また、本発明の第9の構成である電力管理装置によれば、コンピュータの利用時間の延長を指示した場合、制御対象の消費電力の削減の限度を、使用者の使用履歴にもとづいて決定し、制御するため、使用者が機能に対して不足を感じないですむ。

【0037】また、本発明の第10の構成である電力管

12

理装置によれば、電源部のバッテリー充電制御と制御対象の消費電力の管理を1つのマイクロコントローラで兼用するため、部品点数の削減と消費電力の節約が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の電力管理装置の構成を示す図である。

【図2】 本発明の電力管理装置を搭載したパーソナルコンピュータの外観を示す図である。

【図3】 本発明の電力管理装置の消費電力削減のアルゴリズムの例を示すフロー図である。

【図4】 本発明の電力管理装置の消費電力削減のアルゴリズムの例を示すフロー図である。

【図5】 本発明の電力管理装置の消費電力削減のアルゴリズムの例を示すフロー図である。

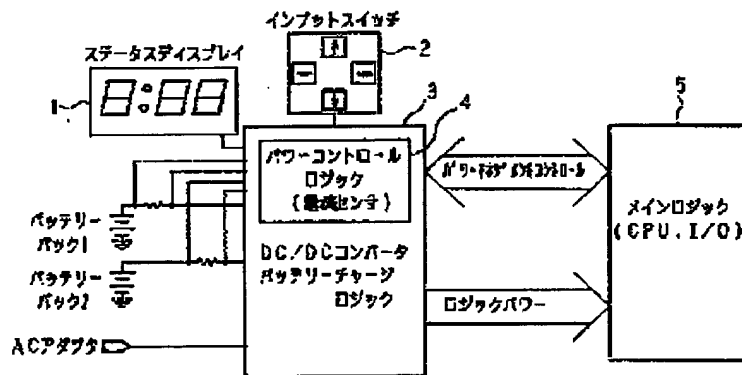
【図6】 本発明の電力管理装置の減速調整によるフィードバックを利用したアルゴリズムの例を示すフロー図である。

【図7】 本発明の電力管理装置の方針変更を可能とする消費電力削減アルゴリズムの例を示すフロー図である。

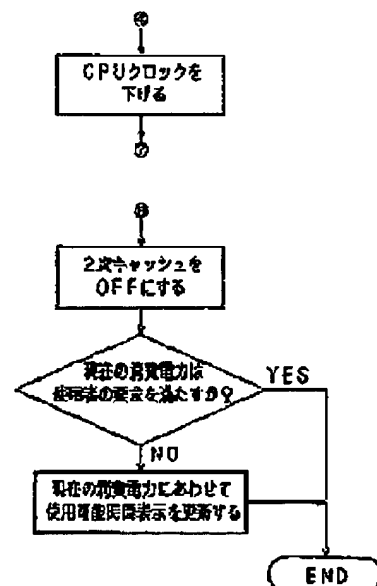
【符号の説明】

1 表示部、2 入力部、3 電源部、4 制御部、5 メインロジック。

【図1】



【図5】

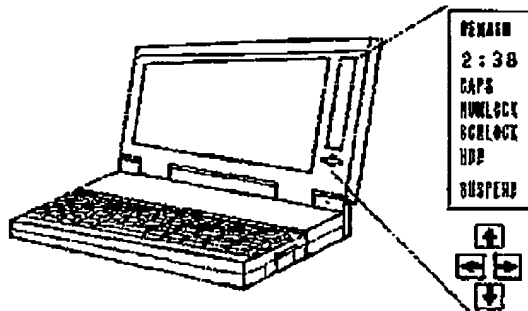




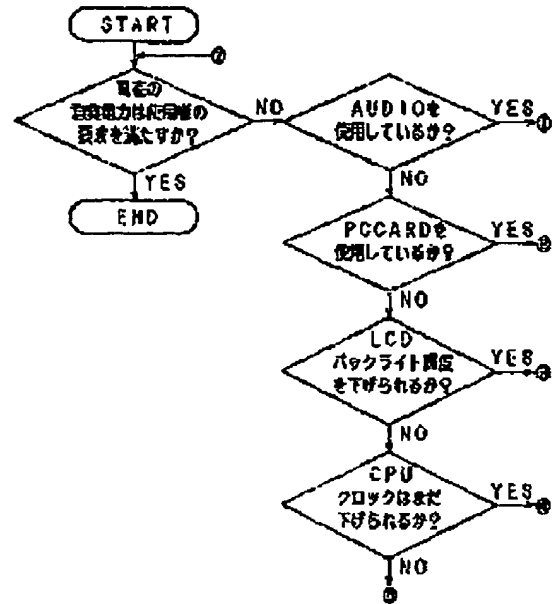
(8)

特開平11-312029

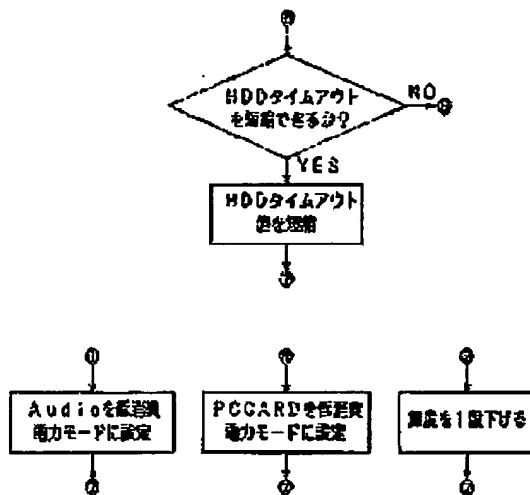
【図2】



【図3】



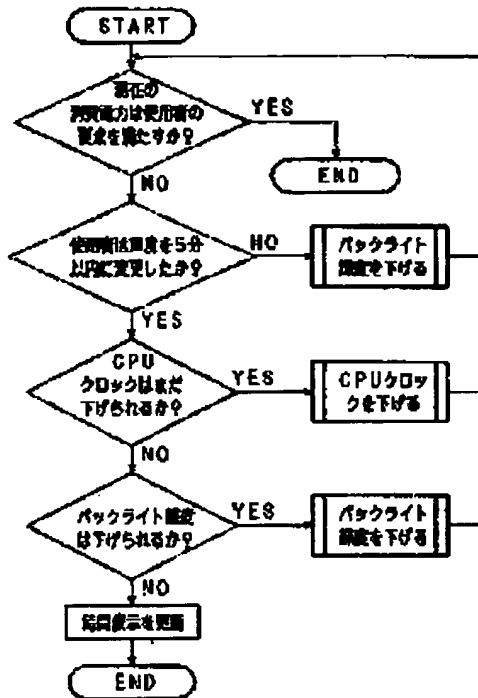
【図4】



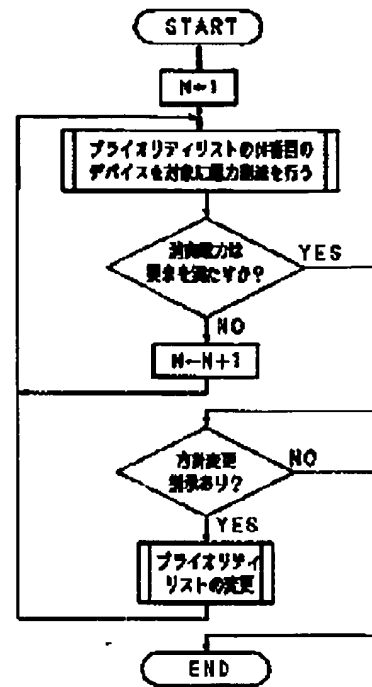
(9)

特開平11-312029

【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

識別番号

FI  
G 0 6 F 1/00

3 3 3 Z